

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**MODEL LABORATORY DARI PENGGUNAAN GEOCELL TIPE GC1040  
DAN GEOTEKSTIL YANG DIMODIFIKASI SEBAGAI GEOCELL PADA  
STABILISASI LAPIS PONDASI JALAN**



**OLEH :**

**OKTAVIA ZHANAS SAFITRI  
D111 10 279**

**JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2015**

# MODEL LABORATORY DARI PENGGUNAAN GEOCELL TIPE GC1040 DAN GEOTEKSTIL YANG DIMODIFIKASI SEBAGAI GEOCELL PADA STABILISASI LAPIS PONDASI JALAN

Achmad Bakri Muhiddin<sup>1</sup>, Tri Harianto<sup>2</sup>, Oktavia Zhanas Safitri<sup>3</sup>

**ABSTRAK:** Geosintetik digunakan untuk perkuatan tanah lunak. Geosintetik terdapat beberapa jenis, contohnya Geotekstil. Seiring perkembangan zaman, terdapat jenis baru geosintetik yaitu *Geocell*. Berbeda dengan Geotekstil yang berbentuk lembaran, *Geocell* berbentuk sel 3 dimensi yang kemudian diisi dengan bermacam agregat pada selnya kemudian ditimbun dengan tanah. Penelitian ini menggunakan uji model *laboratory* untuk mengetahui bagaimana kekuatan Geotekstil dimodifikasi yang menyerupai *Geocell* yang pada umumnya sulit didapatkan dengan harga murah. Kedua jenis Geosintetik ini diletakkan di bawah embankment dan sepanjang box pada tanah yang telah dimodel sebagai lapis pondasi jalan kemudian di uji daya dukungnya untuk membandingkan penggunaan kedua jenis bahan Geosintetik. Kekuatan geotekstil tidak sama dengan *geocell* dilihat dari perbedaan daya dukung dan beban maksimum yang terjadi pada tanah, serta persentasi reduksi penurunan yang terjadi pada tanah dengan perkuatan *geocell* dan geotekstil berbeda. Oleh karena itu untuk jenis geotekstil tidak dapat dimodifikasi sebagai *geocell*.

**Kata Kunci:** Tanah lunak, Geosintetik, Geotekstil, *Geocell*, Embankment

**ABSTRACT:** *Geosynthetic are commonly used as reinforcement on soft soil. There are several types of Geosynthetic, example Geotextile. Along with current development, there's a new type of geosynthtic that is Geocell. Different from geotextile's form which is like a sheet, geocell's form is 3 dimensional cell which filled with somekind of aggregate then backfilled with soils. This research use laboratory model to analyze the strength of modified geotextile in form of geocell which is commonly hard to find in low price. Both of geotextile and geocell placed under the embankment of soil and along in width of box which has been modeled as road base layer, then bearing capacity of soil tested to compare the result of the use of both geosynthetic. The result of both bearing capacity isn't same. Geotextile has lower bearing capacity then geocell. So that geotextile can't be modified as geocell.*

**Keywords:** *Soft soil, Geosynthetic, Geotekstil, Geocell, Embankment*

## PENDAHULUAN

Konstruksi jalan raya pada umumnya berkembang sangat baik, hal ini dikarenakan pentingnya peranan jalan raya dalam menunjang pergerakan sosial masyarakat dan berbagai sektor lainnya. Seiring dengan tingginya laju pertumbuhan pergerakan sosial masyarakat, maka dari itu diperlukan peningkatan kualitas jalan raya agar sesuai dengan kebutuhan pengguna jalan itu sendiri dalam hal ini masyarakat. Dalam rangka peningkatan kualitas jalan raya tersebut perlu diperhatikan beberapa faktor penunjang seperti material konstruksi jalan, metode pelaksanaan konstruksi jalan dan kualitas setiap lapisan pembentuk perkerasan jalan. Jika kualitas

jalan raya ditingkatkan maka akan sejalan dengan kemampuan daya dukung jalan tersebut.

Salah satu lapisan konstruksi perkerasan jalan yang penting adalah lapis pondasi jalan dimana lapisan ini merupakan bantalan terhadap lapisan permukaan, lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah serta menahan dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.

Telah banyak dijumpai penggunaan geosintetik, salah satunya yang sering digunakan yaitu geotekstil dan belakangan ini telah muncul teknik baru penggunaan geosintetik, yaitu dengan model sel 3 (tiga) dimensi yang disebut *geocell*, yang hasilnya lebih menjanjikan. Kelabihan penggunaan *Geocell* pada pembuatan strukur lapisan jalan

<sup>1</sup> Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

<sup>2</sup> Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

<sup>3</sup> Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

yaitu dapat meningkatkan daya dukung tanah secara efektif dan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu *Geocell* mendistribusikan beban lateral secara merata pada tanah yang daya dukungnya rendah. Sederhananya, beban terbagi rata sehingga mengurangi potensi terjadinya *ruts* (alur) pada permukaan jalan. Namun terdapat beberapa kendala dalam penggunaannya, disamping harganya yang relatif mahal jika dibandingkan dengan penggunaan geotekstil, bahan *geocell* pun masih sulit didapatkan di dalam negeri.

Dari uraian diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mempelajari perilaku deformasi vertikal tanah yang diperkuat dengan menggunakan *geocell* GC1040 dan geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell* pada lapis pondasi jalan.
2. Mengetahui perbandingan efektifitas dari penggunaan *geocell* dan desain geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell* pada lapis pondasi atas jalan.

## **GEOTEKSTIL**

Geotekstil adalah suatu material yang berbentuk karpet atau kain. umumnya material geotekstil terbuat dari bahan polimer *polyester* (PET) atau *polypropylene* (PP). Geotekstile terbagi 2 jenis bahan lulus air dari anyaman (*woven*) atau tanpa anyaman (*non-woven*) dari benang-benang atau serat-serat sintetik.

Fungsi geotekstil, dalam hal ini sebagai tulangan, pemisah atau drainase. Bila timbunan terletak pada tanah lunak, deformasi yang berlebihan menyebabkan timbunan mengalami defleksi. Defleksi pada tubuh timbunan yang terjadi dapat merusak bangunan di atasnya.

## **GEOCELL**

*Geocell* juga dikenal sebagai system pengekangan berbentuk sel (*cellular confinement system*) merupakan struktur sel 3 dimensi berbentuk seperti sarang lebah. Umumnya berbentuk bahan strip yang disatukan secara seri yang bila dikembangkan akan berbentuk dinding fleksibel seperti sel 3 dimensi. Sel tersebut diisi tanah sehingga membentuk bahan komposit dari interaksi tanah dan sel.

Pengekangan oleh dinding sel akan mengurangi pergerakan lateral dari butir tanah sehingga dapat mempertahankan kepadatan dan membentuk matras kaku yang menyebarkan beban pada permukaan yang lebih luas. *Geocell* digunakan untuk perlindungan lereng, sedang yang terbuat dari polimer *advance* yang digunakan sebagai bahan penyokong jalan raya dan kereta.

## **SISTEM DAN APLIKASI GEOCELL**

Pengembangan konsep penguatan tanah dengan pengekangan berbentuk cell di Amerika Serikat *Army Corps of Engineers* yang mengembangkan konsep untuk stabilisasi bahan granular, seperti pasir pantai, pembebanan di bawah kendaraan .

Pekerjaan awal ini dilakukan di *US Army Engineer Waterways Experimental Station* menyebabkan pengembangan sistem *geocell* tersedia secara komersial. *Geocell* terdiri dari dua jenis. Jenis pertama terdiri dari strip dari lembaran polimer dilas bersama-sama untuk membentuk sel yang saling berhubungan. *Geocell* umumnya diproduksi dengan lebar sel antara 75 mm dan 250 mm dan tinggi sel urutan yang sama. Jenis sistem *geocell* sebagian besar telah digunakan untuk penguatan jalan utama dan jalan untuk rel kereta api, perlindungan lereng, perlindungan saluran dan mempertahankan ratapan.

Jenis kedua dari sistem *geocell* disebut terdiri dari strip dari geogrids terhubung untuk membentuk sel-sel tiga dimensi. *Geocell* terbentuk dengan cara ini biasanya sekitar 1 m dan lebar 1 m. Jenis sistem *geocell* telah berhasil digunakan dalam, memperkuat fondasi tanggul atas tanah lunak dan membentuk fondasi struktur laut.

Dalam beberapa dekade terakhir penggunaan *geocell* penguatan tanah telah melihat aplikasi baru dan secara teknis sangat menantang. Bathurst dan Crowe (1994), misalnya, menggambarkan penggunaan sistem kurungan polimer *geocell* untuk membangun struktur gravitasi fleksibel, untuk membangun lereng dengan menggunakan Geosynthetic, penahan tanah struktur dinding yang curam.

Bush et al.,(1990) menggambarkan penggunaan matras pondasi *geocell* terbentuk

dari polimer geogrid penguatan untuk mendukung tanggul di atas tanah lunak.

## KONTRIBUSI GEOCELL PADA SISTEM PERKERASAN JALAN

Pada sistem perkerasan jalan, retak dan alur dianggap sebagai jenis utama dari kondisi bahaya. Dalam komponen perkerasan, alur (rut) berasal dari deformasi permanen (*Plastic Deformation*). Alur terjadi pada sepanjang jalur roda dimana konsolidasi atau perpindahan lateral dari material perkerasan kemungkinan terjadi.

Sebuah solusi alternatif untuk memperkecil alur (ruts) pada perkerasan jalan adalah dengan menggunakan sistem sel pengekan, sering dikenali sebagai geocell, yang dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan tanah dan agregat. Geocell memperbaiki perilaku deformasi pembebanan terhadap tanah dan agregat melalui pengekan lateral. Tegangan hoop di dalam sel dan perlawanan pasif sel-sel terisi yang bersampingan bertanggung jawab terhadap perbaikan pada sisi penyebaran, sedangkan gesekan yang timbul antara tanah dan dinding sel dapat menaikkan kekuatan geser (Bathurst dan Jarret 1988; Bathurst dan crowe 1992; Mhaikar dan Mandel 1992). Metode perbaikan ini membutuhkan sebuah material kaku, oleh karena itu geocell terbuat dari bahan baku utamanya HDPE.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan tanah lempung kepasiran yang berasal dari Daerah Makassar yang kemudian diuji karakteristik fisis dan mekanisnya. Selanjutnya tanah di modelkan seperti lapis pondasi jalan pada bak berukuran 175 x 100 x 100 cm dengan embankment. Kemudian dilakukan pengujian daya dukung dari tanah yang diberi perkuatan *geocell* dan geotekstil yang dimodifikasi sebagai geocell dengan dua pola perkuatan yaitu dibawah embankment dan sepanjang box pengujian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### PROPERTIS TANAH

Data propertis tanah yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Propertis Tanah Lempung

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
1	Kadar Air	35,06 %
2	Berat Jenis Spesifik	2,72
3	Batas-Batas Atterberg	
	• Batas Cair (LL)	44,15 %
	• Batas Plastis (PL)	32,61 %
	• Indeks Plastisitas (PI)	11,54 %
	• Batas Susut (SL)	18,47 %
4	Gradasi Butiran	Tanah Berbutir Kasar = 49,20 % Tanah Berbutir Halus = 50,80 %
5	Kompaksi	$w_{opt} = 29,30 \%$ $\gamma_{dry} = 1,328 \text{ gr/cm}^3$
6	Kuat Tekan Bebas	$qu = 0,435 \text{ kg/cm}^2$
7	Geser Langsung	$c = 0,103 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 14,67^\circ$

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

### SPESIFIKASI GEOTEKSTIL

Geotextile yang digunakan dalam penelitian jenis geotextile woven (anyaman) dengan type UW 200. Adapun parameter dalam geotextile dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Spesifikasi Teknis Geotextile (PT.Geosistem Surabaya)

No	Uraian	Satuan	UW 200
1	Sifat Fisik		
	Massa	gr/m <sup>2</sup>	200
	Ketebalan	mm	0,6
	Warna		Hitam
2	Sifat Mekanis		
	Kuat Tarik Pita	KN/m	42/39
	Perpanjangan Pada Beban max	%	20/20
	Kuat Tarik Grap	N	1600/1600
	Kekuatan sobek	N	700/700
3	Sifat Hidrolik		
	Ukuran pori	μm	275
	Permeabilitas	l/m <sup>2</sup> /sec	16

### SPESIFIKASI GEOCELL

*Geocell* yang digunakan dalam penelitian jenis *geocell* perforated (berlubang) dengan tipe GC1040. Adapun parameter dalam *geocell* dapat dilihat pada Tabel 3.

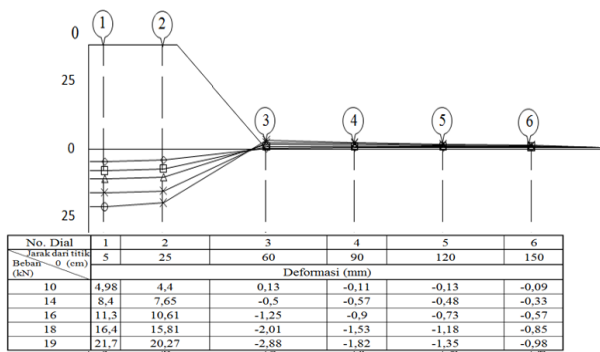
Tabel 3 Spesifikasi *Geocell* tipe GC 1040 (PT.Geosistem Surabaya)

No	Uraian	Satuan	GC
1	Indeks properti		1040
	Polimer	-	HDPE*
	Volume Carbon Hitam	%	≥1,5
	Kepadatan	g/cm <sup>3</sup>	≥0,94
	Ketebalansebelum perforasi	mm	1,1
	Ketebalan setelah perforasi	mm	1,5
	Kekuatan <i>Seam Peel</i>	N	1000
	Jarak Las ( <i>Weld</i> )	mm	400
2	Dimensi		
	Ukuran sel setelah perforasi(lebar)	mm	295
	Ukuran sel setelah perforasi(panjang)	mm	250
	Ukuran panel setelah perforasi (lebar)	m	4
	Ukuran panel setelah perforasi (lebar)	m	5
	Luas Sel setelah perforasi	m <sup>2</sup>	20 ± 1%

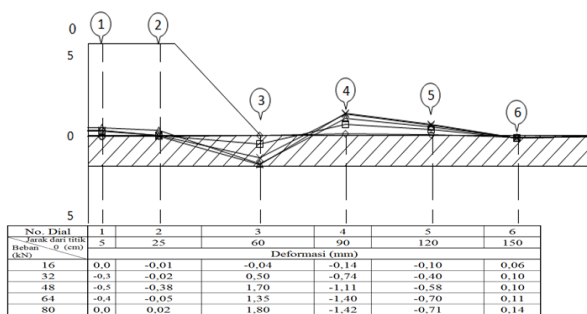
\*HDPE = High Density Poly Ethylene

## POLA DEFORMASI PEMBEBANAN

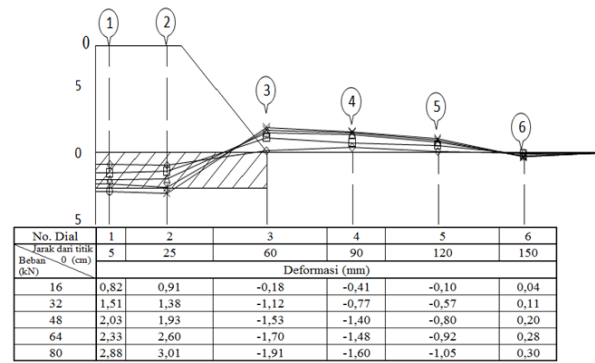
Pola Deformasi pengujian model tanpa perkuatan, perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan deformasi yang terjadi pada tanah.



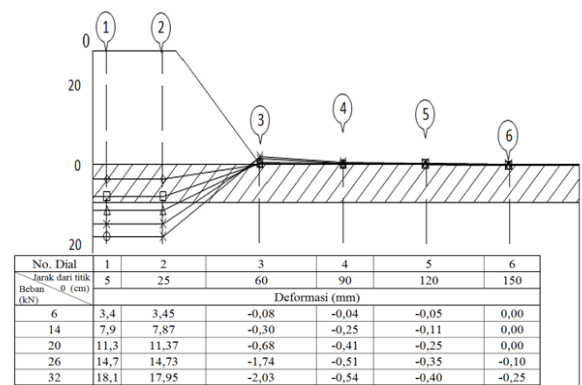
Gambar 1 Grafik Hasil Pengujian Hubungan Pembebanan terhadap Deformasi yang terjadi pada Tanah Tanpa Perkuatan



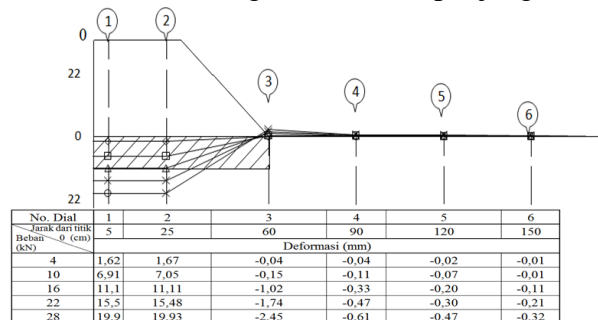
Gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Hubungan Pembebanan terhadap Deformasi yang terjadi pada Tanah dengan Perkuatan *Geocell* Sepanjang Box



Gambar 3 Grafik Hasil Pengujian Hubungan Pembebanan terhadap Deformasi yang terjadi pada Tanah dengan Perkuatan *Geocell* di Bawah Embankment



Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Hubungan Pembebanan terhadap Deformasi yang terjadi pada Tanah dengan Perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* Sepanjang Box



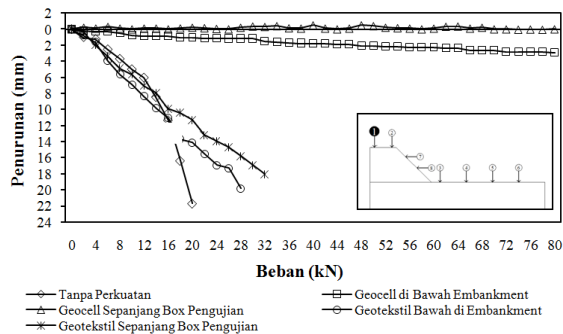
Gambar 5 Grafik Hasil Pengujian Hubungan Pembebanan terhadap Deformasi yang terjadi pada Tanah dengan Perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* di Bawah Embankment

Semakin besar beban yang diberikan maka akan semakin besar pula deformasi yang terjadi pada tanah, deformasi juga berkaitan dengan jarak, semakin jauh jarak pembebanan terhadap titik yang ditinjau deformasinya maka akan semakin kecil deformasi yang terjadi.

## POLA PENURUNAN

### ➤ DIAL 1

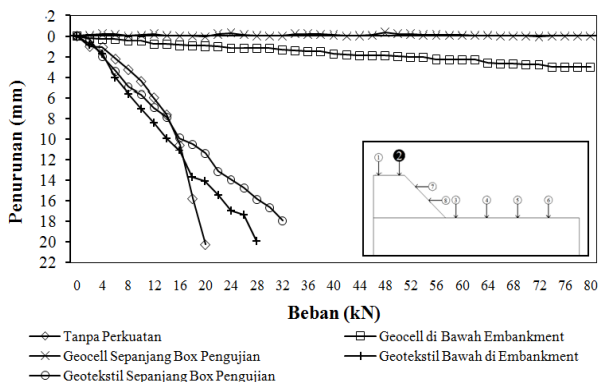
Grafik perbandingan penurunan yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 6 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 1.



Gambar 6 Grafik Pembebanan vs Penurunan pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 1

### ➤ DIAL 2

Grafik perbandingan penurunan yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 7 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 2.

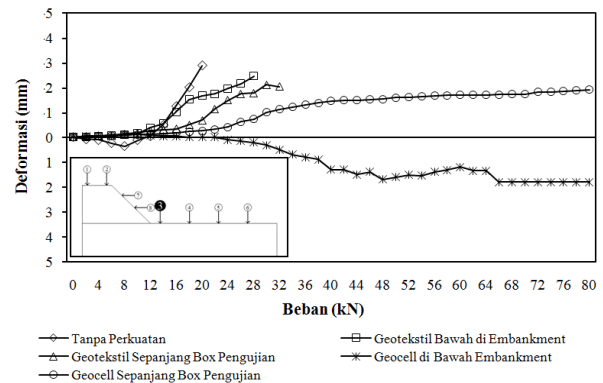


Gambar 7 Grafik Pembebanan vs Penurunan pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 2

## POLA DEFORMASI

### ➤ DIAL 3

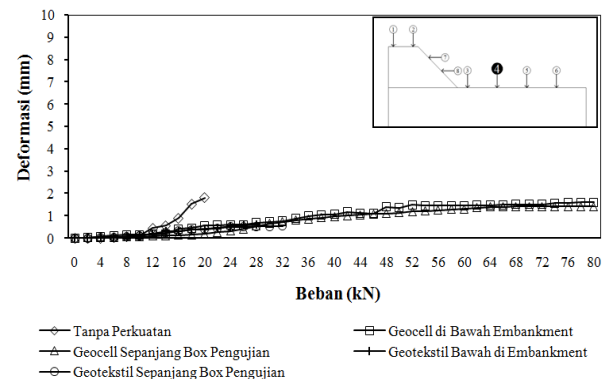
Grafik perbandingan deformasi yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 8 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 3.



Gambar 8 Grafik Pembebanan vs Deformasi pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 3

### ➤ DIAL 4

Grafik perbandingan deformasi yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 9 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 4.

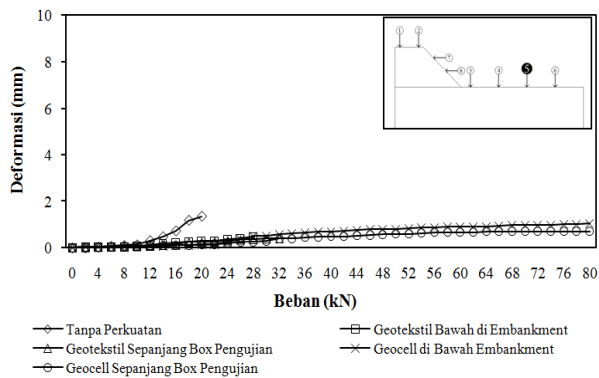


Gambar 9 Grafik Pembebanan vs Deformasi pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 4

### ➤ DIAL 5



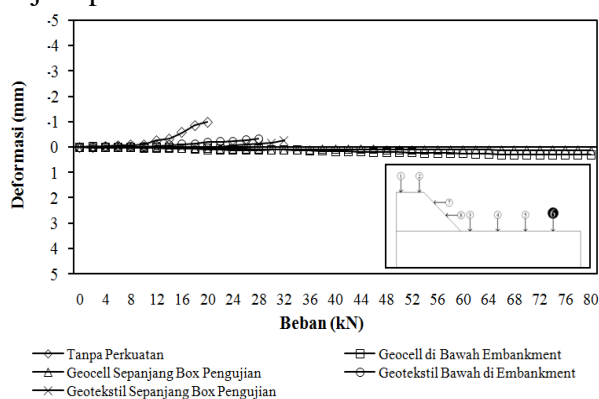
Grafik perbandingan deformasi yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 10 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 5.



Gambar 10 Grafik Pembebanan vs Deformasi pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 5

#### ➤ DIAL 6

Grafik perbandingan deformasi yang terjadi tanah yang di beri perkuatan *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment, perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box dan dibawah embankment dapat dilihat pada Gambar 11 yang menunjukkan hubungan pembebanan dan penurunan yang terjadi pada dial 6.



Gambar 11 Grafik Pembebanan vs Deformasi pada Tanah Yang Di Beri Perkuatan *Geocell* dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Pada Dial 6

Pada Tabel 4.5 dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat persentase perubahan

(reduksi) penurunan yang terjadi pada tanah dengan masing-masing perkuatan yang ditinjau terhadap pemodelan tanah tanpa perkuatan (kontrol).

Tabel 4.4 Rekapitulasi Penurunan Maximum, Beban Maximum dan Persentase Reduksi Penurunan Tanah Pada Masing-masing tipe perkuatan

Tipe Perkuatan	Pmax	Δmax	Δ pada P20	% Reduksi Penurunan*
	(kN)	(mm)	(mm)	(%)
Tanpa Perkuatan	20,00	20,27	20,27	-
Geocell Di Sepanjang Box	80,00	0,08	0,08	99,61
Geocell Di Bawah Embankment	80,00	3,01	0,99	95,12
Geotekstil Di Sepanjang Box	32,00	17,95	11,37	43,91
Geotekstil Di Bawah Embankment	28,00	19,93	14,15	30,19

\*  $\left( \frac{\Delta_{unreinforced} - \Delta_{geotekstil}}{\Delta_{unreinforced}} \right) \times 100\%$  (dihitung pada deformasi P20)

Dari Tabel 4.4 dilihat bahwa kekuatan geotekstil tidak sama dengan *geocell* dilihat dari perbedaan daya dukung dan beban maksimum yang terjadi pada tanah, serta persentasi reduksi penurunan yang terjadi pada tanah dengan perkuatan *geocell* dan geotekstil berbeda.

#### Perbandingan Variasi Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* GC1040 Dengan Tipe GC1540 Dan GC2040 (Ridhayani, Irma. 2015)

Dari hasil pengujian Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* dengan dimensi tinggi 10 cm dengan jarak las 40 cm didapatkan persentase reduksi penurunan tanah sebesar 43,91%. Sedangkan pada pengujian lain (Ridhayani, Irma. 2015) digunakan dimensi tinggi 15 cm dengan jarak las 40 cm didapatkan persentase reduksi penurunan tanah sebesar 57,94% dan dengan dimensi tinggi 20 cm dengan jarak las 40 cm didapatkan persentase reduksi penurunan tanah sebesar 63,69%. Dapat dilihat dengan diperbesarnya tinggi dimensi geotekstil yang dimodifikasi maka dapat memperbesar kekuatan dukung tanah.

#### Perbandingan Perkuatan Tanah Dengan *Geocell* Dan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai *Geocell* Dengan 3 Jenis Perkuatan Lain.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan model struktur tanah yang sama dengan menggunakan 3 jenis perkuatan, masing-masing yaitu: Pondasi Rakit dan Tiang,

- Dengan Pondasi Rakit dan Tiang Bambu (Putra, Pebrianto Abdi. 2013)  
Dari hasil penelitian studi perilaku deformasi tanah yang diperkuat dengan pondasi rakit dan tiang bambu, diketahui bahwa Pondasi rakit dan tiang bambu dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 19,74%.
- Dengan Perkuatan Kolom Pasir (Kemal, Tharik M. 2013)  
Dari hasil penelitian studi perilaku penurunan tanah yang diperkuat dengan kolom pasir, diketahui bahwa kolom pasir dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 14,50%.
- Dengan Perkuatan Cerucuk Kayu (Gasruddin, Ahmad. 2015)  
Dari hasil penelitian studi perilaku penurunan tanah yang diperkuat dengan cerucuk kayu, diketahui bahwa cerucuk kayu dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 32,82%.

Dari hasil persentase reduksi dari nilai penurunan dapat dilihat bahwa penggunaan perkuatan *Geocell* dan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell* lebih efektif dibanding penggunaan pondasi rakit dan tiang bambu, kolom pasir dan cerucuk kayu.

### **Perbandingan perkuatan tanah dengan *Geocell* dan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* dengan 3 jenis perkuatan lain.**

Sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan model struktur tanah yang sama dengan menggunakan 3 jenis perkuatan, masing-masing yaitu: Pondasi Rakit dan Tiang,

- Dengan Pondasi Rakit dan Tiang Bambu (Putra, Pebrianto Abdi. 2013)  
Dari hasil penelitian studi perilaku deformasi tanah yang diperkuat dengan pondasi rakit dan tiang bambu, diketahui bahwa Pondasi rakit dan tiang bambu dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 19,74% sedangkan dengan perkuatan *Geocell* sebesar 99,61% dan untuk geotekstil sebesar 43,90%.

- Dengan Perkuatan Kolom Pasir (Kemal, Tharik M. 2013)  
Dari hasil penelitian studi perilaku penurunan tanah yang diperkuat dengan kolom pasir, diketahui bahwa kolom pasir dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 14,50% sedangkan dengan perkuatan *Geocell* sebesar 99,61% dan untuk geotekstil sebesar 43,90%.
- Dengan Perkuatan Cerucuk Kayu (Gasruddin, Ahmad. 2015)  
Dari hasil penelitian studi perilaku penurunan tanah yang diperkuat dengan cerucuk kayu, diketahui bahwa cerucuk kayu dapat mereduksi nilai penurunan sebesar 32,82% sedangkan dengan perkuatan *Geocell* sebesar 99,61% dan untuk geotekstil sebesar 43,90%.  
Dari hasil persentase reduksi dari nilai penurunan dapat dilihat bahwa penggunaan perkuatan *Geocell* dan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell* lebih efektif dibanding penggunaan pondasi rakit dan tiang bambu, kolom pasir dan cerucuk kayu.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian penggunaan *Geocell* GC1040 dan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Efektifitas dari penggunaan *geocell* dapat dilihat dari penelitian ini, dimana perkuatan *Geocell* GC1040 sepanjang box uji dapat mereduksi penurunan tanah sebesar 99,61% dan dibawah embankment sebesar 95,12% dari penurunan tanah tanpa perkuatan.
- Efektifitas dari penggunaan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* dapat dilihat dari penelitian ini, dimana perkuatan Geotekstil yang dimodifikasi sebagai *Geocell* sepanjang box uji dapat mereduksi penurunan tanah sebesar 43,91% dan dibawah embankment sebesar 30,19% dari penurunan tanah tanpa perkuatan.
- Dari persentasi reduksi penurunan dengan penggunaan geotekstil, dapat disimpulkan



bahwa geotekstil tidak dapat dimodifikasi sebagai *geocell* dilihat dari daya dukung yang tidak sama dan perbedaan kekakuan bahan antara geotekstil dan *geocell*.

## SARAN

Penelitian terhadap Permodelan laboratory perkuatan tanah dengan *geocell* dan geotekstil yang dimodifikasi sebagai *geocell* masih dapat dikembangkan dengan peningkatan kualitas geotekstil yang dimodifikasi. Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penyempurnaan tersebut yaitu :

- Mengadakan penelitian mengenai karakteristik bahan dari geotekstil.
- Mengadakan penelitian lebih lanjut mengenai cara modifikasi geotekstil agar kekuatannya dapat menyerupai *geocell*.
- Mengadakan penelitian lebih lanjut dengan jenis geosintetik lain yang dapat dimodifikasi sebagai *geocell*.
- Dilakukan pengujian tarik terhadap *geocell* dan geotekstil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Shukla, S.K., Yin, J.H. 2006, *Fundamentals of Geosynthetic Engineering*. Taylor & Francis/Balkema. Belanda
- Departemen Pekerjaan Umum. 2009, *Modul Pelatihan Geosintetik Volume 1 : Klasifikasi & Fungsi Geosintetik*. Indonesia
- Das, Braja M. 1985, *Mekanika Tanah* (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) *Jilid I*. Penerbit Erlangga
- Das, Braja M. 1985, *Mekanika Tanah* (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) *Jilid II*. Penerbit Erlangga
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung
- Putra, Pebryanto Abdi. 2013. *Studi Perilaku Deformasi Vertikal Pondasi Raft Dan Pile*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makassar
- Yang, X. 2010. *Numerical Analysis of Geocell-Reinforced Granular Soils Under Static and Repeated Loads*. Program Doctor of the University of Kansas. Kansas
- Tanyu, B. F., Aydilek, A., Lau, W., Edil, T. B., Benson, C. H. 2012, *Laboratory Evaluation of Geocell-Reinforced Gravel Subbase Over Poor Subgrade*. *Geosynthetics International*, 20, No. 2, 47-61
- Dash S. K. 2010, *Influence of Relative Density of Soil on Performance of Geocell-Reinforced Sand Foundations*. *Journal of Materials in Civil Engineering*, ASCE, 22, No. 5, 533-538
- Dash S. K. 2012. *Effect of Geocell Type on Load-Carrying Mechanisms of Geocell-Reinforced Sand Foundations*. *International Journal of Geomechanics*, ASCE, October 2012 12, No. 5, 537-548
- Leshchinsky, B. and Hoe Ling. 2012. *Effects of Geocell Confinement on Strength and Deformation Behavior of Gravel*. *J. Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, February 2013, 139, No. 2, 340-352
- Kemal, Tharik M. 2013. *Studi Perilaku Penurunan Tanah Kelempungan Dengan Perkuaan Kolom Pasir*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makassar
- Gasruddin, Ahmad. 2015. *Perkuatan Lereng Jalan Dengan Tipe Mikro Root Pile Pada Deposit Tanah Lunak*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makassar
- Ridhayani, Irma. 2015. *Model Laboratory Dari Penggunaan Geotekstil Yang Dimodifikasi Sebagai Geocell Pada Stabilisasi Lapis Pondasi Jalan*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makassar